
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

JK 216 – Kimia Pemisahan

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Seramai sepuluh orang pelajar telah disuruh menimbang suatu sampel yang baru diperolehi dari perut bumi. Bacaan yang diperolehi ialah seperti berikut:

212.999 g	213.487 g
213.338 g	213.376 g
213.643 g	223.695 g
213.455 g	212.988 g
213.544 g	213.864 g

- (i) Kira min berat yang diperolehi dan juga sisihan piawai proses penimbangan tersebut.
- (ii) Kira selang keyakinan pada tahap 90% dan 95%.
- (iii) Nyatakan sama ada penimbangan yang telah dilakukan oleh kumpulan pelajar itu persis dan/atau jitu. Beri sebab kepada jawapan anda. [Berat yang diterima (certified weight) bagi sampel ialah 213.498 g].
- (iv) Bolehkah penimbangan yang dilakukan oleh pelajar yang kelapan (bacaan yang didapati 223.695 g) diterima? Beri alasan secara statistik kepada jawapan anda itu.
- (v) Sebuah robot kemudiannya telah diprogramkan untuk menimbang sampel yang sama sebanyak 10 kali. Purata berat yang diperolehi ialah 213.206 g (sisihan piawainya, 0.125 g). Adakah terdapat perbezaan yang bermakna (pada tahap keyakinan 95%) antara purata berat sampel yang diperolehi oleh pelajar dan robot itu?

(15 markah)

- (b) Tulis keterangan pendek tentang ralat peralatan, ralat personel dan ralat kaedah.

(5 markah)

2. (a) (i) Seorang ahli kimia analitis menentukan kandungan besi di dalam bijih dan data yang didapati adalah seperti berikut, min, $\bar{x} = 15.40$, sisihan piawai, $s = 0.10$ dan bilangan pengukuran, $N = 4$. Kira selang keyakinan 90% bagi purata.

(4 markah)

- (ii) Gunakan ujian Q bagi menentukan sama ada keputusan yang didapati harus dibuang atau tidak bagi data berikut: 40.12, 40.15 dan 40.55.

(7 markah)

- (b) Dua botol minuman kesihatan telah dihantar untuk analisis. Empat sampel dari satu botol memberikan nilai min 12.6% herba pegaga dan enam sampel dari botol lain memberikan nilai min 12.39% herba tersebut. Sisihan piawai bagi data terkumpul (gabungan) adalah 0.07%. Adakah terdapat perbezaan yang bermakna di antara kandungan kedua-dua botol itu?
(9 markah)
3. (a) Bincangkan kebaikan-kebaikan teknik pengekstrakan pelarut.
(4 markah)
- (b) Lukis dan terangkan peralatan yang digunakan untuk:
- (i) proses pengekstrakan lawan arus.
 - (ii) proses pengekstrakan berterusan bagi cecair di mana rafinat lebih ringan/kurang tumpat daripada bahan pengekstrak.
(8 markah)
- (c) Suatu larutan pada pH = 6.50 mengandungi 105 mg Pb^{2+} . Satu pengekstrakan telah dijalankan dengan menggunakan 75 ml dietil eter.
- (i) Kira jumlah Pb^{2+} yang telah terekstrak hasil daripada satu pengekstrakan ini.
 - (ii) Berapa banyakkah Pb^{2+} yang tertinggal tidak diekstrak jika pengekstrakan dijalankan sebanyak dua kali. Sebanyak 75 ml dietil eter digunakan untuk setiap kali pengekstrakan.
 - (iii) Apakah kecekapan pengekstrakan yang dicapai selepas dua pengekstrakan dilakukan seperti yang diterangkan dalam bahagian (ii) di atas?
(Diberi, nisbah taburan = 75).
(8 markah)
4. (a) Semua soalan di bawah merujuk kepada proses pemendakan:
- (i) Namakan dua kaedah analisis secara kuantitatif yang menggunakan proses pemendakan.
 - (ii) Apakah kebaikan utama jika pemendak organik digunakan?
 - (iii) Bagaimanakah hablur yang besar dan jelas bentuknya dapat dihasilkan?
 - (iv) Senaraikan EMPAT cara ketidaktulenian boleh terjadi dalam proses pemendakan.

- (v) Penulenan mendakan boleh dijalankan antara lain dengan proses penuaan dan penghazaman. Huraikan secara ringkas kedua-dua proses tersebut.

(10 markah)

- (b) Suatu larutan akueus mengandungi ion Cl^- dan CrO_4^{2-} pada tahap kepekatan masing-masing 0.02 M dan 0.002 M. Larutan argentum nitrat kemudiannya ditambah perlahan-lahan ke dalam larutan akueus itu.

- Apakah dua sebatian yang dijangkakan akan terbentuk sebagai mendakan apabila argentum nitrat yang mencukupi telah ditambah ke dalam larutan akueus itu?
- Dengan menggunakan kaedah pengiraan yang berkaitan, ramalkan mendakan manakah yang akan terbentuk dahulu?
- Kira kepekatan ion Cl^- yang masih tinggal tidak termendak dalam larutan itu setelah kedua-dua sebatian berkenaan termendak daripada larutan,

$$\begin{aligned} K_{sp} \text{ untuk } (\text{AgCl}) &= 1.56 \times 10^{-10} ; \\ K_{sp} \text{ untuk } (\text{Ag}_2\text{CrO}_4) &= 9.00 \times 10^{-12} \end{aligned}$$

(10 markah)

5. (a) Bezakan di antara iodimetri dengan iodometri. Berikan suatu contoh bagi penentuan secara iodimetri dan iodometri.

(6 markah)

- (b) Suatu larutan mengandungi $2.0 \times 10^{-3} \text{ M Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan $1.0 \times 10^{-2} \text{ M Cr}^{3+}$. Jika pH larutan adalah 2.0, kirakan keupayaan tindak balas sel setengah. Diketahui, $E^\circ_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}} = +1.33\text{V}$.

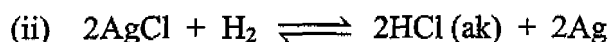
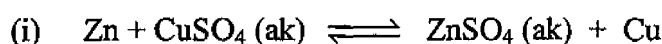
(7 markah)

- (c) Tuliskan persamaan Nernst bagi tindak balas setengah berikut:



(7 markah)

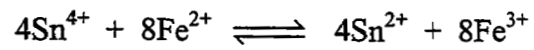
6. (a) Rekakan sel (penulisan skematik sel galvan) untuk tindak balas berikut:



(6 markah)

...5/-

- (b) Kirakan pemalar keseimbangan bagi tindak balas



diketahui

$$E_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}}^{\circ} = 0.14\text{V}$$

$$E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ} = +0.77\text{V}$$

(7 markah)

- (c) Kirakan keupayaan formal elektrod bagi sistem $\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-$ pada $\text{pH} = 7$, diketahui $E_{\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-}^{\circ} = +1.52\text{V}$.

(7 markah)

Nilai t untuk Paras-Paras Kebarangkalian

Darjah Kebebasan (N - 1)	Faktor untuk selang keyakinan				
	80%	90%	95%	99%	99.9%
1	3.08	6.31	12.7	63.7	637
2	1.89	2.92	4.30	9.92	31.6
3	1.64	2.35	3.18	5.84	12.9
4	1.53	2.13	2.78	4.60	8.60
5	1.48	2.02	2.57	4.03	6.86
6	1.44	1.94	2.45	3.71	5.96
7	1.42	1.90	2.36	3.50	5.40
8	1.40	1.86	2.31	3.36	5.04
9	1.38	1.83	2.26	3.25	4.78
10	1.37	1.81	2.23	3.17	4.59
11	1.36	1.80	2.20	3.11	4.44
12	1.36	1.78	2.18	3.06	4.32
13	1.35	1.77	2.16	3.01	4.22
14	1.34	1.76	2.14	2.98	4.14
	1.29	1.64	1.96	2.58	3.29

Nilai Genting untuk Penolakan Q

Bilangan Pemerhatian	Q_{crit} (Tolak jika $Q_{exp} > Q_{crit}$)		
	Keyakinan	Keyakinan	Keyakinan
	90%	96%	99%
3	0.94	0.98	0.99
4	0.76	0.85	0.93
5	0.64	0.73	0.82
6	0.56	0.64	0.74
7	0.51	0.59	0.68
8	0.47	0.54	0.63
9	0.44	0.51	0.60
10	0.41	0.48	0.57